

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-264548

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/00

H 0 4 N 7/ 00

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-54355

(22)出願日 平成7年(1995)3月14日

(31)優先権主張番号 2 1 2 7 4 6

(32)優先日 1994年3月14日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 391000818

トムソン コンシューマ エレクトロニクス
インコーポレイテッド
THOMSON CONSUMER EL
ECTRONICS, INCORPOR
ATED

アメリカ合衆国 インディアナ州 46290
-1024 インディアナポリス ノース・メ
リディアン・ストリート 10330

(72)発明者 アリックス マルタン

フランス, 75001 パリ, リュ ドゥ ラ
ルブル セック, 51

(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

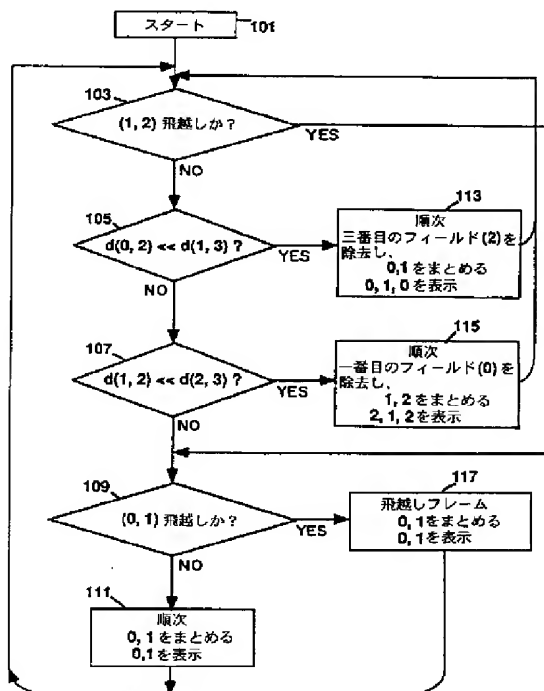
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 順次走査検出とフィールド除去の方法

(57)【要約】

【目的】 ビデオ信号圧縮向上のため、0、1、2、および3と名付けた4つの連続フィールドのパラメータを評価して類似のビデオフィールドのどれを削除するかを判定する方法を実現する。

【構成】 連続するフレーム内の対応するピクセルの累算差 $d(0, 2)$ と $d(1, 3)$ を生成する。フィールド1と2が飛越し特性を有しているか否かの判定を行う(103)。否定判定ならば、 $d(0, 2)$ と $d(1, 3)$ との比較を行い、 $d(0, 2)$ が $d(1, 3)$ よりも所定量だけ小さければ、フィールド2を信号ストリームから削除する(113)。受信機が残りの4フィールドのうちの2つを、3フィールド・インターバル期間に表示するように条件づけるコードを生成し、そのあと、0、1、2および3フィールド・セットの後半の2フィールドと次に現れる2フィールドを同じように分析する(107~111)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれのフィールド対が飛越し特性を示していないときに、信号処理を向上するためにビデオ信号のフィールド・シーケンス内の削除できるフィールドを判断する方法であって、

4つの連続フィールド0、1、2、3のシーケンスについて、

連続フレーム内の対応するピクセルの累算差 $d(0, 2)$ と $d(1, 3)$ を生成し、

フィールド1と2が飛越し特性を示しているか否かを判定し、

フィールド1と2が飛越し特性を示していなければ、累算差 $d(0, 2)$ と $d(1, 3)$ とを比較し、

$d(0, 2)$ が $d(1, 3)$ よりもあらかじめ決めた量だけ小さければ、三番目に現れたフィールド2を削除することからなることを特徴とする方法。

【請求項2】 請求項1に記載の方法において、累算差 $d(0, 2)$ が $d(1, 3)$ よりも前記あらかじめ決めた量だけ小さければ、4フィールド・シーケンスのフィールド0と1を1つのビデオ・フレームとしてまとめて、受信機がこのフィールド0と1を、3フィールド・インターバル期間にフィールド・シーケンス0、1、0で表示するように条件づけるコードを生成することをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項1に記載の方法において、フィールド1と2の連続する飛越しライン内の垂直方向に並んだピクセル間の累算差 $d(1, 2)$ を生成し、かつフィールド2と3の連続する飛越しライン内の垂直方向に並んだピクセル間の累算差 $d(2, 3)$ を生成し、累算差 $d(0, 2)$ が $d(1, 3)$ よりも前記あらかじめ決めた量だけ小さくないことを条件として、累算差 $d(1, 2)$ と $d(2, 3)$ とを比較し、

累算差 $d(1, 2)$ が累算差 $d(2, 3)$ よりもさらに別のあらかじめ決めた量だけ小さければ、前記フィールド0、1、2、3のシーケンスからフィールド0を除去することをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項3に記載の方法において、累算差 $d(1, 2)$ が累算差 $d(2, 3)$ よりも前記別のあらかじめ決めた量だけ小さいことを条件として、4フィールド・シーケンスのフィールド1と2を1つのビデオ・フレームとしてまとめて、受信機がこのフィールド1と2を、3フィールド・インターバル期間にフィールド・シーケンス2、1、2で表示するように条件づけるコードを生成することをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項2に記載の方法において、累算差 $d(0, 2)$ が累算差 $d(1, 3)$ よりも前記あらかじめ決めた量だけ小さくないこと、および累算差 $d(1, 2)$ が累算差 $d(2, 3)$ よりも前記別のあらかじめ決めた量だけ小さくないことを条件として、フィー

ルド0と1を1つのフレームとしてまとめて、受信機がこのフィールド0、1を、0、1の2フィールド・シーケンスで表示するように条件づけるコードを生成することをさらに含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、ビデオ信号が飛越し走査モード(interlaced scan mode)即ちビデオ・モードで発生した信号の特性をもっているか、あるいは順次走査(non-interlaced scan;非飛越し走査)またはフィルム・モード(film mode)で発生した信号の特性をもっているかを判断する方法に関する。

【0002】なお、本明細書の記述は本件出願の優先権の基礎たる米国特許出願第08/212,746号(1994年3月14日出願)の明細書の記載に基づくものであって、当該米国特許出願の番号を参照することによって当該米国特許出願の明細書の記載内容が本明細書の一部を構成するものとする。

【0003】

【背景技術】ある種のハイエンド・テレビジョン受像機は、飛越し走査像を順次走査像に変換することによって再生映像の見掛けの解像度(apparent resolution)を向上する装置を備えている。

【0004】この種の装置によると、イメージ・モーション(像移動)のエリアに像のアーティファクト(image artifact)が取り込まれるのが典型的である。これらのアーティファクトは、ソース・マテリアル(画像源資料)が始原的に飛越し走査ビデオとして生成されたものなのか、順次走査ビデオまたはフィルムとして生成されたものなのかが分かっていると、大幅に減少させることができる。さらに、特にNTSCビデオ信号で利用されているビデオ信号圧縮システム(video signal compression system)では、ソース・ビデオがフィルムとして発生したものであると判別されて、3:2プルダウン(pull down;掻き落とし)と呼ばれる手法によってビデオに変換できれば、20パーセントの圧縮増加が実現できる。3:2プルダウンで生成されたビデオ信号は5フィールド・シーケンスごとに1つの重複フィールド(duplicated field)を含んでいるので、この重複フィールドを削除すると、この圧縮増加が実現される。

【0005】

【発明の概要】本発明による方法は、圧縮するのに先立って、連続するビデオ・フィールドの中のどのフィールドを削除できるかを判断して、先行フィールドとほぼ同一のフィールドを除去するものである。本発明を適用した装置は、0、1、2、および3と名付けた4つの連続フィールドのパラメータの数値を求める。連続フレーム内の対応するピクセル(画素)の累算差 $d(0, 2)$ と $d(1, 3)$ を生成する。さらに、フィールド1と2が飛越し特性(interlace characteristics)を示している

か否かを判断する。飛越し特性を示していなければ、 $d(0, 2)$ と $d(1, 3)$ の比較を行う。 $d(0, 2)$ が $d(1, 3)$ よりもあらかじめ決めた所定量だけ小さければ、フィールド2を信号ストリームから削除し、レシプロカル受信機(reciprocal receiver)が残余の4フィールドの内の2つを、3フィールド・インターバル(区間)の期間に表示するように条件づけるコードを生成する。そのあと0、1、2および3フィールドのセットのうち後半の2つのフィールドと次に現れる2フィールドは同様に分析する。

【0006】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明について詳しく説明する。

【0007】図1に示すように、飛越し走査特性をもつか否かを調べるために分析されるビデオ信号は、ビデオ・レコーダなどのソース10から得られる。ビデオ信号はフィールド・メモリ12の入力端子、1水平ライン・メモリ16の入力端子、および減算器17、18および19のそれぞれの第1入力端子に入力される。ビデオ信号はメモリ12内で1フィールド・インターバルだけ遅延され、この遅延されたビデオ信号は第2の類似のフィールド・メモリ14と減算器18の第2入力端子とに入力される。ビデオ信号はメモリ16内で1水平ライン・インターバル(horizontal line interval)だけ遅延され、その遅延出力は減算器19の第2入力端子に入力される。メモリ14に入力されたビデオ信号は2番目のフィールド・インターバルの間遅延されてから、減算器17の第2入力端子、バッファ記憶フレーム・メモリ25の入力端子、および判定・フィールド組合せ回路(Decision and Field Combine circuitry)26に入力される。

【0008】減算器17、18および19の各々からは、それぞれの第1、第2入力端子に入力された信号の差の大きさがそれぞれの出力端子から得られる。減算器17からは、連続するフレーム内の対応するピクセルの振幅差の大きさが得られる。これらの大きさの値はそれぞれのフレーム・インターバルにわたって累算される(20)。その大きさの値は、それぞれのフレーム・インターバルの有効画像部分(active picture portions)だけにわたって累算すると、都合が良いことが確かめられている。累算期間は回路26によって制御され、それ

$$\sum_{n=0K}^{8K+7} \sum_{m=16}^{703} (|Y(m, 4n) - Y(m, 4n+2)| + |Y(m, 4n+1) - Y(m, 4n+3)|)$$

【0014】フィールドとフレームのどちらのストリップの場合も、ライン番号付けは、フレーム・インターバルにわたる序数ライン番号付け(ordinal line numbering)を想定している。つまり、偶数フィールド内のラインは0、2、4、…等の番号が付けられ、奇数フィールド内のラインは1、3、5、7、…等の番号が付けられている。

【0015】減算器18から得られた差分は別の累算器

それぞれのフレーム $d(j, j+2)$ の大きさの累算値は、回路26によって取り込まれ、格納される。

【0009】減算器18からは、連続するフィールド内の対応するピクセルの振幅差の大きさが得られる。すなわち、減算器18からは、2つの連続フィールド j と $j+1$ からなるフレーム内の隣接ラインにおけるピクセルの差の大きさが得られる。専用ライン対(exclusive pairs of lines)からの差の大きさは、有効画像(アクティブ・ピクチャ)・インターバル期間に累算器22で累算される。好ましくは、これらの大きさは、各ストリップ(strip)が約16ライン・インターバルを含んでいるフレームのストリップ $FR(k)$ にわたって累算される。累算インターバル(accumulation interval)は回路26によって制御され、回路26はそれぞれのストリップの累算値を取り込んで、格納する。

【0010】 $Y(m, n)$ を現フレームにおける座標($x=m, y=n$)の輝度値(luminance value)、 k をストリップ番号(NTSCでは $k=0, \dots, 14$ 、PALでは $k=0, \dots, 17$)であるとする。輝度面(luminance plane)における各ストリップごとに、向い合うフィールド(opposite fields)即ちフレーム内の隣接ラインに属するピクセルの差 $FR(k)$ は、次式に等しくなる。

【0011】

【数1】

$$\sum_{n=16K}^{16K+15} \sum_{m=16}^{703} |Y(m, 2n) - Y(m, 2n+1)|$$

【0012】減算器19からは、専用フィールド(exclusive fields)における隣接ライン内の垂直方向に並んだピクセル(vertically aligned pixels)の差の大きさが得られる。これらの差は、専用ライン対に関して、それぞれのフィールドのストリップ $FD(k)$ の有効画像・インターバルにわたって累算される。累算インターバルは回路26によって制御され、回路26はそれぞれのストリップの累算値を取り込んで、格納する。輝度面における各ストリップごとに、専用フィールド、即ちあるフィールド内の隣接ラインに属するピクセルの差 $FD(k)$ は次式に等しくなる。

【0013】

【数2】

23にも入力され、そこで、それぞれのフィールドのアクティブ部分全体にわたるピクセル差が累算される。フレーム $d(j, j+1)$ にわたる累算値は回路26によって取り込まれ、格納され、この累算値は、それぞれのフィールドのどれをフィールド・シーケンスから削除すべきかを判断する際に使用される。

【0016】図1の判定・フィールド組合せ回路26は2つの機能をもっている。第1の機能は連続するフィー

ルドが飛越し走査フィールドを含んでいるか否かを判断することであり、第2の機能は、その判断に基づいて、フィールドを組合せてフレームに組み立てて、ビデオ信号をフレーム単位で圧縮するビデオ信号圧縮装置に入力することである。

【0017】まず、一番目の機能のオペレーションを図2のフローチャートを参照して説明する。2つの連続するフィールドjとj+1がこの分析のために使用される。システムはステップ50で初期化されるが、これは回路に電源が入ったとき行われる。初期化が行われると、それぞれのインデックス値(index value)がゼロにセットされる。初期化のあと、システムは次のフィールドが現れるまで待機する(ステップ51)。新しいフィールドが現れると、2つのインデックスkとrがゼロにセットされる(ステップ52)。kインデックスはストリップのインデックス番号であり、rインデックスは測定事象(measurement event)のカウントであり、これについては後述する。これらのインデックスがリセットされると、ストリップkの格納されている累算値FR

(k)がメモリからアクセスされる(ステップ53)。前述したように、値FR(k)はフィールドjとj+1からなるフレーム内のラインとライン間(line-to-line)ピクセル差を表している。格納されている累積値FDj(k)とFDj+1(k)もメモリからアクセスされる(ステップ53)。これらの値は、それぞれのフィールドjとj+1内のラインとライン間のピクセル差を表している。

【0018】値FDj(k)とFDj+1(k)はステップ54で加算され、値FD(K)が得られる。比率 $R = FR(k) / FD(k)$ が計算される(ステップ55)。この比率Rは、あらかじめ決めたしきい値W(例えば、1)と比較される(ステップ56)。この比率がそのしきい値よりも小であれば、ステップ59へのジャンプが行われる。この比率がしきい値よりも大であれば、インデックスrが1単位だけインクリメントされる(ステップ57)。

【0019】インデックスrが調べられ(ステップ58)、第2のあらかじめ決めたしきい値Mよりも大であるか、小であるかが判断される。インデックスrがMよりも大であれば、フィールドjとj+1からなるフレームは、飛越し特性をもつものと想定される(ステップ61)。つまり、例えば、連続するフィールド間では見掛けのモーションが行われているが、発生源がフィルム・ビデオまたは順次走査ビデオ(progressive scanned video)のフィールド・インターバル間ではモーションが行われることはないからである。本願の発明者が確かめたことによれば、3つのストリップがWよりも大きい比率Rを示していれば(つまり、 $M=3$)、この情報だけで十分に、フレームが飛越しフィールドからなるものと考えることができる。フレームが飛越しであると分類した

あと、システムはステップ51に戻って、次のフィールドが現れるのを待つ。

【0020】ステップ58で、インデックスrがMよりも大でなければ、ストリップ・インデックスkは1単位だけインクリメントされる(ステップ59)。すべてのストリップの処理を終えたか否かを確かめるテストが行われる(ステップ60)。すべてのストリップの処理を終えていれば、システムはステップ51へジャンプして、次のフィールドが現れるのを待ち、そうでなければ、システムはステップ53へジャンプし、次のストリップを処理する。

【0021】ビデオ信号圧縮システムでは、反復情報フィールドを削除し、その削除されたフィールドを圧縮形態で伝送する代わりに、そのフィールドが削除されたことと、さらに、ある送信された圧縮フィールドが、削除された情報に代わるものとして反復可能であることを示すコードを送ることが望ましい。図3は、判定・フィールド組合せ回路26によって実行されるこの機能を示すフローチャートである。この機能を実行するとき、システムは、入力フィールド・シーケンスからの2フレーム(4フィールド0、1、2、3)が飛越しであるか、順次であるかの判断を用いてすべての判定を行う。上記番号0、1、2、3は、現れる4フィールドの各連続したセットを示し、フィールド0は偶数フィールドである場合と、奇数フィールドである場合とがある。

【0022】図3に示すように、この機能は初期化されて(ステップ101)、十分なフィールド情報があるか否かが判断され、そのあと、飛越しまたは順次として分類されたフィールド(1、2)と(0、1)がアクセスされる。フィールド1と2が飛越しであるか否かを判定するテストが行われる(ステップ103)。飛越しであれば、システムはステップ109へジャンプし、そこで、フィールド(0、1)が飛越しであるか否かを判定するテストが行われる。飛越し特性をもっていなければ、フィールド0と1は1つのフレームとしてまとめられ、順次であると示される(ステップ111)。逆に、飛越し特性をもっていれば、フィールド0と1は1つのフレームとしてまとめられ、飛越しであると示されて、これらをフィールド順0、1で表示すべきであるとのコードが生成される(ステップ117)。

【0023】逆に、ステップ103で、フィールド(1、2)が順次と示されていれば、フィールド2がフィールド0とほぼ類似しており、かつフィールド1がフィールド3と非類似であるか否かを判定するテストが行われる。これは、フィールド0と2の間の累算ピクセル差d(0、2)を、フィールド1と3の間のピクセル差d(1、3)と比較することによって行われる。(これらの差d(0、2)とd(1、3)は、減算器17と累算器20から得られたものである。)差d(0、2)が差d(1、3)よりも著しく小さければ、ソースビデ

オ信号は順次であると想定される〔ステップ113〕。例えば、そのビデオ信号は3:2プルダウンとして知られているプロセスによって生成された可能性があるとの想定が行われる。三番目のフィールド(フィールド2)はビデオ信号から削除され、フィールド0と1を1つのフレームとしてまとめる。フィールド2が削除されたことと、さらに、フィールド0と1をフィールド・シーケンス0、1、0で3フィールド・インターバル期間に表示すべきこと(回復され、圧縮解除で元の状態に戻されたとき)を示すコードが生成される。システムはステップ〔103〕に戻り、次のフィールドが現れるのを待つ。

【0024】ステップ〔105〕で、差 $d(0, 2)$ が差 $d(1, 3)$ よりも著しく小さくなければ、別のテスト〔ステップ107〕が行われる。このテストを含めたのは、例えば、編集時に見られるように、基本的に順序が乱れている孤立フィールド(isolated field)が含まれているような特殊なケースを検出するためである。フィールド1と2間の累算ピクセル差 $d(1, 2)$ は、フィールド2と3の間のピクセル差 $d(2, 3)$ と比較される。(これらの差は累算器23から得られたものである。)差 $d(1, 2)$ が差 $d(2, 3)$ よりも著しく小さければ、孤立フィールド(フィールド0)が存在するとの想定が行われ〔ステップ115〕、このフィールドはフィールド・シーケンスから削除される。フィールド1と2はフレームとののである。差 $d(1, 2)$ が差 $d(2, 3)$ よりも著しく小さければ、孤立フィールド(フィールド0)が存在するとの想定が行われ〔ステップ115〕、このフィールド(フィールド0)はフィールド・シーケンスから削除される。フィールド1と2は1つのフレームとしてまとめられ、回復と圧縮解除時に、フィールド1と2を3フィールドインターバル期間に、フィールド・シーケンス2、1、2で表示すべきことを示すコードが生成される。そのあと、システムはステップ〔103〕に戻り、次のフィールドが現れるのを待つ。

【0025】差 $d(1, 2)$ が差 $d(2, 3)$ よりも著しく小さくなければ、フィールド0、1が飛越しであるか否かテストされる〔ステップ109〕。フィールド0と1が飛越しであれば、1つのフレームとしてまとめられ、これらのフィールドをシーケンス0、1で表示すべきことを示すコードが生成される。逆に飛越しでなければ、フィールドは0、1としてまとめられ、飛越しではないが、シーケンス0、1で表示すべきことを示すコー

ドが生成される〔ステップ111〕。そのあと、システムはステップ〔103〕に戻る。

【0026】ステップ〔105〕では、均差が約1.5またはそれより大であるときに条件が満足されるということが分かっている。ステップ〔107〕では、均差が3.0またはそれより大であるときに、条件が満足されるということが分かっている。

【0027】再び図1を参照すると、フィールド0、1、2、および3のうちの少なくとも前者の2つのフィールド0、1は、それぞれのグループ化判断が終わったときに、フレーム・メモリ25から取り出されて、判定・フィールド組合せ回路26で利用できる。フィールド2はフィールド・メモリ14から取り出されて、フィールド3はフィールド・メモリ12から取り出されて、利用できる。グループ化判断に応じて、該当のフィールドが1つのフレームとして組み合され、MPEG圧縮器/エンコーダ(compressor/encoder)27へ渡される。さらに、削除されたフィールドとフィールド表示シーケンスを示すそれぞれのコードがMPEG圧縮器/エンコーダ27に渡され、コード化映像信号に組み込まれてから格納または送信される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による飛越し特性をもつか、順次特性をもつかを判定する装置を示すブロック図である。

【図2】図1の装置の最初の局面でのオペレーションを示すフローチャートである。

【図3】図1の装置の第2の局面でのオペレーションを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 0, 1, 2, 3 フィールド
- $d(1, 2)$ フィールド1と2の間のピクセルの累算差
- $d(2, 3)$ フィールド2と3の間のピクセルの累算差
- 10 ビデオソース
- 12, 14 フィールド・メモリ
- 16 1水平ラインメモリ
- 17, 18, 19 減算器
- 20 フレーム累算器
- 22, 24 ストリップ累算器
- 23 フィールド累算器
- 26 判定・フィールド組合せ回路
- 27 MPEG圧縮器/エンコーダ

```

graph TD
    50[50 初期化] --> 51{51 新フィールドか?}
    51 -- NO --> Exit1(( ))
    51 -- YES --> 52[52 k=0  
r=0]
    52 --> 53[53 フレーム・ストリップ FR(k)を得る  
フィールド・ストリップ FDj(k)を得る  
フィールド・ストリップ FDj+1(k)を得る]
    53 --> 54[54 FD(k) = FDj(k) + FDj+1(k)]
    54 --> 55[55 R = FR(k) / FD(k)]
    55 --> 56{56 R > W?}
    56 -- YES --> 57[57 r = r + 1]
    56 -- NO --> 58{58 r > M?}
    57 --> 58
    58 -- YES --> 59[59 k = k + 1]
    58 -- NO --> 53
    59 --> 60{60 最後のkか?}
    60 -- YES --> Exit2(( ))
    60 -- NO --> 53
    59 --> 61[61 FDj(k), FDj+1(k) 飛越し]
    61 --> 53

```

```

graph TD
    101[スタート] --> 103{1, 2 飛越しか?}
    103 -- YES --> 113[順次  
三番目のフィールド(2)を  
除去し.  
0,1をまとめる  
0,1,0を表示]
    103 -- NO --> 105{d(0, 2) <= d(1, 3)?}
    105 -- YES --> 113
    105 -- NO --> 107{d(1, 2) <= d(2, 3)?}
    107 -- YES --> 115[順次  
一番目のフィールド(0)を  
除去し.  
1,2をまとめる  
2,1,2を表示]
    107 -- NO --> 109{(0, 1) 飛越しか?}
    109 -- YES --> 117[飛越しフレーム  
0,1をまとめる  
0,1を表示]
    109 -- NO --> 111[順次  
0,1をまとめる  
0,1を表示]
    113 --> 118[出力]
    115 --> 118
    117 --> 118
    111 --> 118
  
```

フロントページの続き

(72)発明者 マイケル スミス
アメリカ合衆国 90034 カリフォルニア
州 ロサンゼルス モーター アヴェニュー
3765 ナンバー 362